

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-242887

(43)Date of publication of application : 29.08.2003

(51)Int.Cl.

H01J 11/00

G09G 3/20

G09G 3/28

H01J 11/02

H04N 5/66

(21)Application number : 2002-035821

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.02.2002

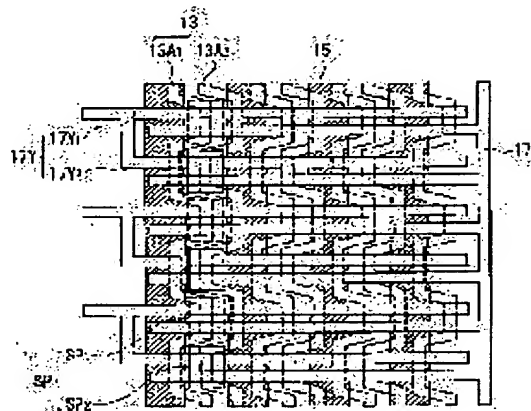
(72)Inventor : SUZUKI YOSHIO
UCHIUMI ICHIRO
KAWAGUCHI HIDEHIRO

(54) PLASMA DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR DRIVING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display device which can achieve high brightness and high resolution, and a method for driving the plasma display device.

SOLUTION: A data electrode 13 is disposed in an area between barrier ribs 15 at the position of forming a light emission unit area SP, and in other areas under the barrier ribs 15 in a bending manner so that neither discharge nor light emission occurs. Light emission unit areas SP1 and SP2 combined by data electrodes 13A1 and 13A2 with scanning electrodes 17Y1 and 17Y2 are disposed in one line in the direction perpendicular to the screen. The light emission unit areas SP1 and SP2 simultaneously apply scanning signals to the scanning electrodes 17Y1 and 17Y2, and the data is simultaneously written by applying the data signal to the data electrodes 13A1 and 13A2 corresponding to ON/OFF of the data electrodes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許庁 特許庁 特許庁 特許庁

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-242887

(P2003-242887A)

(43) 公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
H 0 1 J 11/00		H 0 1 J 11/00	K 5 C 0 4 0
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 G 5 C 0 5 8
			6 2 2 K 5 C 0 8 0
			6 2 2 Q
	6 2 3		6 2 3 U
審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-35821(P2002-35821)

(22) 出願日 平成14年2月13日 (2002.2.13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鈴木 芳男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 内海 一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100098785

弁理士 藤島 洋一郎

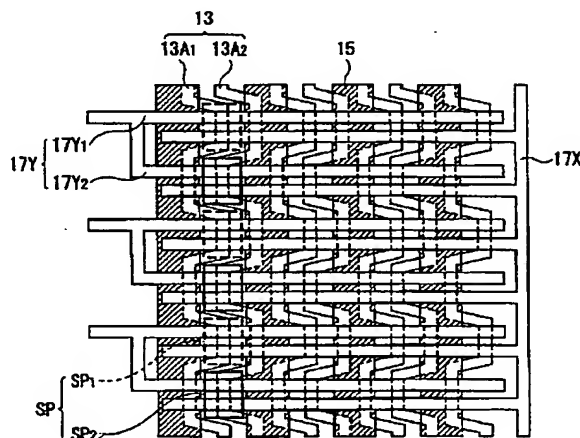
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 高輝度、高解像度化を可能とするプラズマ表示装置とその駆動方法を提供する。

【解決手段】 データ電極13は、発光単位領域SPの形成位置では隔壁15の間の領域に、それ以外では放電・発光が起きないように屈曲して隔壁15の下の領域に配されている。データ電極13A₁、13A₂と走査電極17Y₁、17Y₂それぞれの組み合わせからなる発光単位領域SP₁、SP₂は、画面垂直方向の1行に配列されている。発光単位領域SP₁、SP₂は、走査電極17Y₁、17Y₂に同時に走査信号を印加し、データ電極13A₁、13A₂にそれぞれのON/OFFに対応してデータ信号を印加することにより、データ書き込みが同時に行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向配置された第 1 の基板および第 2 の基板と、

前記第 1 の基板の上に並列し、走査信号が入力されるように設けられた複数の走査電極と、

前記第 2 の基板の上に前記走査電極と交差して並列し、データ信号が入力されるように設けられた複数のデータ電極と、

前記走査電極に対し、前記データ電極のうち互いに異なる電極が交差することにより構成され、前記データ電極の延在方向において互いに異なる領域に設けられた複数の発光単位領域と、

前記第 1 の基板および第 2 の基板の間の放電空間を前記発光単位領域毎に区画するための隔壁とを備えたことを特徴とするプラズマ表示装置。

【請求項 2】 前記発光単位領域は、前記走査電極のうち同じタイミングで走査信号を入力することが可能な複数の電極の各々に対し、前記データ電極のうち互いに異なる電極が交差することにより形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 3】 前記発光単位領域は、同じタイミングで走査信号を入力することが可能な 2 本の走査電極に対し、互いに異なる 2 群のデータ電極が交差して形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 4】 前記走査電極と交互に並列するように維持電極が設けられ、前記発光単位領域は前記走査電極とその両側に隣接する維持電極との間それぞれに設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 5】 前記データ電極は、その延在方向における所定位置に前記発光単位領域が配されるように非直線状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 6】 前記データ電極は、その延在方向に前記発光単位領域が並列するように非直線状に形成されていることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 7】 前記データ電極は、前記発光単位領域を形成する領域以外の走査電極との交差領域が前記隔壁の下に位置するように形成されていることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 8】 前記データ電極は、前記走査電極と交差する方向に形成された直線状の導電部、および、前記導電部の片側から前記走査電極と交差するように前記発光単位領域の形成領域にのみ導出される放電部よりなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 9】 前記導電部は、前記隔壁の下に位置するように形成されていることを特徴とする請求項 8 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 10】 対向配置された第 1 の基板および第 2

の基板と、

前記第 1 の基板の上に並列すると共に走査信号が入力されるように設けられた走査電極からなり、同じタイミングで走査信号の入力が可能に構成された走査電極対と、前記第 2 の基板の上に前記走査電極との交差方向に並列し、データ信号が入力されるように設けられたデータ電極と、

前記走査電極対と前記データ電極との交差領域に形成され、各々の発光／非発光の組合せが 4 通りとなる発光単位領域の対と、

相異なる 2 値の走査信号を生成し、前記走査電極対のそれぞれに入力するように構成された走査電極駆動部と、前記発光単位領域の対の発光／非発光の組合せに対応して 4 値のデータ信号のいずれかを生成し、前記データ電極に入力するように構成されたデータ電極駆動部とを備えたことを特徴とするプラズマ表示装置。

【請求項 11】 前記走査電極は、所定電圧の走査信号が入力される第 1 の走査電極群と、前記第 1 の走査電極群よりも低電圧の走査信号が入力される第 2 の走査電極群からなり、

前記走査電極対が前記第 1 および第 2 の走査電極群の各 1 本から構成されることを特徴とする請求項 10 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 12】 前記走査電極駆動部は、走査信号を所定の比率で増幅させて前記第 1 の走査電極群に入力する信号増幅器、または走査信号を所定の比率で減少させて前記第 2 の走査電極群に入力する信号減衰器を含むことを特徴とする請求項 11 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 13】 前記走査電極駆動部と前記データ電極駆動部は、走査信号とデータ信号を組み合わせることによって前記発光単位領域の対の発光／非発光が 4 通りの組合せに従って制御されるように、それぞれ 2 値の走査信号と 4 値のデータ信号を生成することを特徴とする請求項 10 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 14】 前記走査信号と前記データ信号は、前記発光単位領域毎の発光制御を行うために、その電位差が、放電開始が可能となる放電開始電圧および放電開始電圧より大きな値であって前記発光単位領域の内部に蓄積された電荷が消去される自己消去電圧を境界値とした 3 領域のうち所定の領域に達するような組合せで生成されることを特徴とする請求項 13 記載のプラズマ表示装置。

【請求項 15】 前記データ信号の最大電圧値は、前記 2 値の走査信号それぞれとの電位差が共に放電開始電圧未満である第 1 の電圧値、前記 2 値の走査信号それぞれとの電位差のうち、値が大きい方は放電開始電圧以上かつ自己消去電圧未満であり、値が小さい方は放電開始電圧未満である第 2 の電圧値、

前記 2 値の走査信号それぞれとの電位差が共に放電開始

電圧以上かつ自己消去電圧未満である第3の電圧値、および、前記2値の走査信号それぞれとの電位差のうち、値が大きい方は自己消去電圧以上であり、値が小さい方は放電開始電圧以上かつ自己消去電圧未満である第4の電圧値の4値からなることを特徴とする請求項14記載のプラズマ表示装置。

【請求項16】 対向配置された第1の基板および第2の基板と、前記第1の基板の上に並列し、走査信号が入力されるように設けられた複数の走査電極と、前記第2の基板の上に前記走査電極と交差して並列し、データ信号が入力されるように設けられた複数のデータ電極と、前記走査電極に対し、前記データ電極のうち互いに異なる電極が交差することにより構成され、前記データ電極の延在方向において互いに異なる領域に設けられた複数の発光単位領域と、前記第1の基板および第2の基板の間の放電空間を前記発光単位領域毎に区画するための隔壁とを備えたプラズマ表示装置の駆動方法であって、前記複数の発光単位領域を構成する走査電極に走査信号を入力し、同時に、前記複数の発光単位領域を構成するデータ電極の各々に前記発光単位領域に対応したデータ信号を入力することを特徴とするプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項17】 前記複数の発光単位領域を構成する複数の走査電極に一齐に走査信号を入力することを特徴とする請求項16記載のプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項18】 前記プラズマ表示装置は、前記走査電極と交互に並列するように維持電極が設けられ、前記走査電極とその両側に隣接する維持電極各々との間に発光単位領域が設けられており、前記走査電極の各々に異なるタイミングで走査信号を入力することを特徴とする請求項16記載のプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項19】 対向配置された第1の基板および第2の基板と、前記第1の基板の上に並列すると共に走査信号が入力されるように設けられた走査電極からなり、同じタイミングで走査信号の入力が可能に構成された走査電極対と、前記第2の基板の上に前記走査電極との交差方向に並列し、データ信号が入力されるように設けられたデータ電極と、前記走査電極対と前記データ電極との交差領域に形成され、各々の発光／非発光の組合せが4通りとなる発光単位領域の対と、相異なる2値の走査信号を生成し、前記走査電極対のそれぞれに入力するように構成された走査電極駆動部と、前記発光単位領域の対の発光／非発光の組合せに対応して4値のデータ信号のいずれかを生成し、前記データ電極に入力するように構成されたデータ電極駆動部とを備えたプラズマ表示装置の駆動方法であって、前記走査電極駆動部より前記走査電極対のそれぞれに相異なる2つの走査信号を同じタイミングで入力し、同時に、前記データ電極駆動部より前記データ電極に対し、

前記発光単位領域の対における発光／非発光の組合せに対応する4値のデータ信号のいずれかを入力することを特徴とするプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項20】 前記発光単位領域の対に前記2値の走査信号と前記4値のデータ信号を組み合わせることで入力することにより、前記発光単位領域の対毎の発光制御を発光／非発光の4通りの組み合わせに従って行うことを特徴とする請求項19記載のプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項21】 前記走査信号とデータ信号を、その電位差が、放電開始が可能となる放電開始電圧、および放電開始電圧よりも高い値であって前記発光単位領域の内部に蓄積された電荷が消去される自己消去電圧を境界値とする3領域のうち所定の領域に達する組合せで入力することにより、前記発光単位領域各々の発光制御を行うことを特徴とする請求項20記載のプラズマ表示装置の駆動方法。

【請求項22】 前記データ信号として、その最大電圧値が前記2値の走査信号それぞれとの電位差が共に放電開始電圧未満である第1の電圧値、

前記2値の走査信号それぞれとの電位差のうち、値が大きい方は放電開始電圧以上かつ自己消去電圧未満であり、値が小さい方は放電開始電圧未満である第2の電圧値、

前記2値の走査信号それぞれとの電位差が共に放電開始電圧以上かつ自己消去電圧未満である第3の電圧値、および、前記2値の走査信号それぞれとの電位差のうち、値が大きい方は自己消去電圧以上であり、値が小さい方は放電開始電圧以上かつ自己消去電圧未満である第4の電圧値の4値のいずれかである信号を前記データ電極に入力することを特徴とする請求項21記載のプラズマ表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交流プラズマ放電を利用して表示を行うプラズマ表示装置、およびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイ（PDP：Plasma Display Panel）は、従来、テレビジョン受像機やコンピュータ用ディスプレイにおいて広く用いられてきた陰極線管（CRT）では実現が難しいとされる薄型・大画面化が可能であり、特に大型ディスプレイへの今後の展開が期待されている。

【0003】PDPの表示パネルは2枚のガラス基板を貼り合わせた構造をしており、前面ガラス基板上には対をなす維持電極が、背面ガラス基板の上には維持電極と交差する方向にアドレス電極がそれぞれ配列されている。また片方の基板の内側には蛍光体が塗布され、2つの基板間には放電ガスが充填されている。原理的には、電位差が放電開始電圧を超えた電極間では、その間の放

電ガス中でプラズマ放電が発生するので、PDPでは、これを利用して発光表示や表示画素の選択を行うようになっている。そのうち、表示のための発光は維持電極対の間で行われる。すなわち、維持電極対に電圧を印加すると、ガス中にプラズマ放電が生じて紫外線が放射され、これが蛍光体に当たることによって発光する。

【0004】また、表示画素の選択は、選択画素における維持電極とアドレス電極との間の放電により、その画素の壁電荷を蓄積あるいは消去することで行われる。図15は、 $m \times n$ ドットの画素が設けられたPDPの電極構造を示す概略構成図である。対をなす維持電極101X、101Yが各 n 本($X_1, Y_1, X_2, Y_2, \dots, X_n, Y_n$)、アドレス電極103Aが m 本(A_1, A_2, \dots, A_m)設けられており、維持電極101X、101Yの対とアドレス電極103Aとが構成するマトリクスの交点にあたる各領域が画素となっている。よって、各画素のアドレスは、維持電極101Yとアドレス電極103の行列で表現でき、 $(1, 1) \dots (Y_n, A_m)$ というように一意に決定される。そのため、所定の画素の維持電極101Y、アドレス電極103の両方に電圧を印加すれば、その画素で放電させることができる。

【0005】画素毎の発光制御は、通常3段階で行われ、各動作期間を動作内容にちなんでリセット期間、アドレス期間およびサスティン(放電維持)期間と呼ぶ。選択消去方式を例にとると、各期間中に画素を構成する3電極には、図16のような電圧信号が入力される。リセット期間では、全ての維持電極101X、Yの間で放電させ、全画素領域内に壁電荷を一様に蓄積させることにより、それ以前に書き込まれていた画素情報を全て消去して画面全体を均一な荷電状態とする。

【0006】次のアドレス期間では、表示パネル内の表示画素を選択する。すなわち、既に蓄積されている壁電荷を、ON表示画素では残し、OFF表示画素では放電によって消去して2値状態を形成する。そのためには、OFF表示画素の位置に対応する維持電極101Y、アドレス電極103に共に電圧信号を入力し、その放電を制御する。

【0007】すなわち、維持電極101Y(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)に対しては順次走査パルス印加して画素列を走査し、走査される列の m 個の画素に対応するアドレス電極103A(A_1, A_2, \dots, A_m)それぞれには、各画素のON/OFFのデータから生成されたデータパルスを、維持電極101Y側の走査タイミングに合わせて印加してゆく(この場合はOFF表示画素にパルス入力する)。この動作は、通常、データ書き込みと呼ばれ、動作全体は各画素位置にデータを割り付けるといふ意味からアドレッシングという。また、アドレッシング時の役割から、維持電極101Yを走査電極、アドレス電極103をデータ電極ともいう。

こうして、アドレス期間では、OFF表示画素に放電が生じ、その壁電荷が消去される。

【0008】例えば、維持電極101Yとアドレス電極103の間の放電開始電圧が130Vであり、維持電極101Yに-60Vのパルスを印加するとき、画素がON表示であればアドレス電極103にはパルスを印加せず(電位0V)、OFF表示であれば電圧80Vのパルスを印加する。これにより、両者の電位差は、ON表示では60V、OFF表示では140Vとなる。60Vという電圧値では、壁電荷により電極表面の絶縁膜および放電空間内に形成されたバイアス電位を考慮しても放電開始電圧には達しないために、ON表示では放電は生じない。よって、壁電荷は保存される。他方、140Vは放電開始電圧に達するため、OFF表示画素では放電が生じ、壁電荷が消去される。

【0009】次に、サスティン期間では、全画素の維持電極対に交流パルス(サスティンパルス)を印加する。この際にも画素領域内において壁電荷がバイアスとしてはたらくため、壁電荷が残存するON表示画素のみが選択的に放電開始電圧に達し、放電が発生・維持され、サスティン期間中、発光が継続される。

【0010】なお、選択書き込み方式は、動作原理は以上と同様であるが、リセット期間の放電により全画素領域内の壁電荷を一様に消去しておき、アドレス期間の放電によりON表示画素に対して壁電荷を蓄積するものである。

【0011】このように、PDPはデジタル信号に基づいたパルス発光により表示を行うようになっており、駆動方式としてはサブフィールド法が一般的に用いられる。サブフィールド法は、1フィールドの表示画面をいくつかのサブフィールドに時分割し、発光時間の時間幅変調により階調を表す方式である。具体的には、1フィールドの表示期間(16.7msec)が、輝度を表す N ビットの画素データのビット桁に応じて重み付けされた N 個のサブフィールドに分割される。つまり、各サブフィールドの発光期間の比率は、 2^k ($k=0 \sim N-1$)であり、一般的には 2^k 回($k=0 \sim N-1$)のパルス発光で表される。PDPでは、このようなサブフィールド毎に上述した一連のシーケンスを繰り返すようになっている。これを画素毎にみると、画素データの各桁の

「1」、「0」のビット値に対応させて、各サブフィールド毎にON/OFFを行い、その重ね合わせによって適正輝度で表示されるようになっている。例えば、画素データが8ビットの場合、図17に示したように、1フィールドの表示期間はサブフィールドSF1~SF8に分割される。また、各サブフィールドSF1~SF8のサスティン期間における発光回数は順に 2^0 (1), 2^1 (2), 2^2 (4), \dots , 2^7 (128)回に設定されており、この8つのサブフィールドのON/OFFを組み合わせることによって0~255回の各回数で画素を点灯させること

ができる。その結果、各発光の重み付けにより256階調で表示が行われる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】PDPはほぼ実用化の域に達しているが、ブロードバンドの普及やIT技術の進歩に際し、更なる画質向上が希求されている。しかしながら、上述の表示方法において解像度を上げるということは、走査電極数を増加させることであって、アドレス期間が長くなるということである。そのため、実フィールドに対する総サスティン期間は縮減され、輝度の劣化を招くだけでなく階調数が維持できなくなるという問題があった。

【0013】ここでVGA (Video Graphics Array; 画素数640×480)のPDPについてみる。1サブフィールドあたりのリセット期間を400μsec、アドレス期間(一回の書き込み時間)を2.5μsecとする。1フィールド内のリセット・アドレス期間の合計は、 $(400 + 2.5 \times 480 \text{ (走査電極数)}) \times 8 \text{ (サブフィールド数)} = 12800 \text{ (μsec)}$

従って、1フィールド16.7msecのうち12.8msecがリセット・アドレス期間に分配され、サスティン期間には高々3.9msecしか残されていない。このように、一般的な画素数で表示する場合であっても、実際にサスティン期間はアドレス期間よりも短く、十分な時間が充てられているわけではない。ましてや、最小ビット(LSB)であるサブフィールドSF1においては、サスティン期間は約15μsecしか確保されないのである。

【0014】そこで、アドレス期間を短縮させる方法が従来より考えられており、各走査電極の選択時間を短縮する方法や、図18のように画面を上下に2分割して、上下の走査電極107Y₁, 107Y₂を同時に走査してゆく方法が知られている。前者の場合、放電に十分な時間が与えられず、各走査電極における放電が不安定となりデータ書き込みが確実に行われないことが多い。また、後者では、分割画面は互いに独立に駆動されることから、特に動画表示の際に、画面の境目で画像の不連続性が目立つという問題があった。更に、この構成では、アドレス電極103A₁, 103A₂を上下別々に引き出されなければならない、電極本数に相まって個々のアドレス電極に付設する駆動用ICも倍増するが、PDP用のICは高価であり、これによるコスト上昇も問題となっていた。

【0015】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、高輝度、高解像度化を可能とするプラズマ表示装置、およびその駆動方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のプラズマ表示装置は、走査電極に対し、データ電極のうち互いに

異なる電極が交差することにより構成され、データ電極の延在方向において互いに異なる領域に設けられた複数の発光単位領域を備えたものである。

【0017】本発明の第2のプラズマ表示装置は、第1の基板の上に並列すると共に走査信号が入力されるように設けられた走査電極からなり、同じタイミングで走査信号の入力が可能に構成された走査電極対と、第2の基板の上に走査電極との交差方向に並列し、データ信号が入力されるように設けられたデータ電極と、走査電極対とデータ電極との交差領域に形成され、各々の発光/非発光の組合せが4通りとなる発光単位領域の対と、相異なる2値の走査信号を生成し、走査電極対のそれぞれに入力するように構成された走査電極駆動部と、発光単位領域の対の発光/非発光の組合せに対応して4値のデータ信号のいずれかを生成し、データ電極に入力するように構成されたデータ電極駆動部とを備えたものである。

【0018】本発明の第1のプラズマ表示装置の駆動方法は、本発明のプラズマ表示装置を駆動する方法であって、複数の発光単位領域を構成する走査電極に走査信号を入力し、同時に、複数の発光単位領域を構成するデータ電極の各々に発光単位領域に対応したデータ信号を入力するようにしたものである。

【0019】本発明の第2のプラズマ表示装置の駆動方法は、本発明の他のプラズマ表示装置を駆動する方法であって、走査電極駆動部より走査電極対のそれぞれに相異なる2つの走査信号を同じタイミングで入力し、同時に、データ電極駆動部よりデータ電極に対し、発光単位領域の対における発光/非発光の組合せに対応する4値のデータ信号のいずれかを入力するようにしたものである。

【0020】本発明の第1のプラズマ表示装置およびその駆動方法では、走査電極の各々に対し互いに異なるデータ電極が交差して形成され、データ電極の延在方向において互いに異なる領域に配されている発光単位領域に、走査信号入力と共にデータ電極を通じてデータ信号がそれぞれに独立に入力され、データ書き込みが同時に行われる。

【0021】また、本発明の第2のプラズマ表示装置およびその駆動方法では、2本ずつ組み合わせられた走査電極の対に対応する発光単位領域の対には、同じタイミングで相異なる走査信号が入力されると共に、この2つの発光単位領域それぞれの発光/非発光の組合せに対応した4通りのデータ信号のいずれかが入力され、2つの発光単位領域への個別のデータ書き込みが同時に行われる。

【0022】

【発明の実施の形態】具体的な実施の形態を説明する前に、本発明の第1のプラズマ表示装置の構成形態について説明する。このプラズマ表示装置の構成は、図1のようなかたちで表すことができる。同図は、本発明におけ

る電極構成をそのままに具現化したものではなく、このプラズマ表示装置において主要な電極である走査電極Y、データ電極A (A_1 、 A_2)、および、これらによって構成される画素領域(発光単位領域 SP_1 、 SP_2)の位置関係を説明するための概念図である。データ電極Aは、直線状の基線から放電部Hが張り出した形状で示され、基線が配線位置を、放電部Hが単位発光領域の形成位置を表している。また、図の走査電極Yは、相異なるデータ電極 A_1 、 A_2 と交差することによりデータ電極Aの延在方向において2つの異なる領域にそれぞれ発光単位領域 SP_1 、 SP_2 を形成するための走査電極を表し、この2画素分の発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に同一信号の入力が可能であることを概念的に描いたものである。走査電極Yは、このような機能を具備したものであればよいのであって、現実には必ずしも幅広に形成される必要はないし、データ電極 A_1 、 A_2 それぞれに対し2本別々の電極であってもよい。こうして、走査電極Yとデータ電極 A_1 、 A_2 の各々から構成される各発光単位領域 SP_1 、 SP_2 は、データ電極の延在方向において異なった領域に配列されたものとなるが、それぞれに対し、走査信号が同時に入力されると共に相異なるデータ電極 A_1 、 A_2 から互いに独立したデータ信号が入力されることにより、データ書き込みを同時に行うことができるようになっている。

【0023】なお、ここでは簡便のためにデータ電極Aをデータ電極 A_1 、 A_2 の2種として説明したが、同じ走査電極Yとの発光単位領域を更に異なる領域に設けるような第3、第4、・・・のデータ電極 A_3 、 A_4 、・・・を設けることも原理的には可能であり、その場合も、当然ながら本発明のプラズマ表示装置の構成概念に

【0024】以下、具体的な実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の第1のプラズマ表示装置とその駆動方法について第1、第2および第3の実施の形態で説明し、更に、本発明の第2のプラズマ表示装置とその駆動方法について第4の実施の形態で説明する。

【0025】〔第1の実施の形態〕図2は本発明の第1の実施の形態に係るプラズマ表示装置の表示パネルの構成を示す部分構成図であり、図3はその要部を表示側から見た様子を表す平面図である。この表示パネルは、電極以外の各構成要素は従来の表示パネルと同様に構成されており、向かい合わせになった前面ガラス基板11と背面ガラス基板12の間に設けられた放電空間に放電ガスが封じ込められている。

【0026】前面ガラス基板11の一面側には、維持電極17Xと走査電極17Y (Y_1 、 Y_2) が対をなして並列するように設けられている。維持電極17Xと走査電極17Yの対は、両者間で発光表示のための放電を行うものであり、走査電極17Yの方は、後述するように

データ電極13との間で発光画素を選択するようになっている。

【0027】また、本実施の形態では、走査電極17Y₁と走査電極17Y₂が1組となって端部で電気的に並列接続されている。これは、走査電極17Y₁、17Y₂から引き出された電極を結線したり、表示パネル上で櫛形のパターンで一体的に形成したりすることで実現できるが、その他、通常どおり電極17Yを個別に形成しておく一方で、それぞれの端部への入力信号を同期させることで、実際に電極17Y同士を接続した場合と機能的に等価な構成することも可能である。以下の明細書においても同様に、電極を電気的に並列接続するという場合には、配線が並列接続されている構成だけではなく、実質的にこれと等価である構成を含むものとする。また、維持電極Xは、通常どおり共通電極として全てが電気的に並列接続されている。

【0028】なお、前面ガラス基板11は、表示面側に位置するため透明性の高い材料からなり、一般的には高歪点ガラスやソーダライムガラスが用いられる。電極17X、17Yは、例えばITO (Indium-Tin Oxide) からなる透明電極であり、ここで図示はしないが、これらの側縁には抵抗低減のためにAl (アルミニウム) 等の金属からなるバス電極が一体的に設けられる。また、電極17X、17Yの上には、例えばSiO₂ (二酸化珪素) からなる誘電体層18、MgO (酸化マグネシウム) からなる保護層19が順に設けられている。

【0029】一方、背面ガラス基板12の対向面側には、非直線状のデータ電極13 (A_1 、 A_2) が並列に配設されている。背面ガラス基板12は例えば前面ガラス基板11と同様の材料からなり、データ電極13は例えばAl等の金属からなる。またその上には、例えばSiO₂からなる誘電体層14、放電空間を発光単位領域SPの列毎に区画して、隣接画素間のクロストークを防止するための隔壁15が設けられている。隔壁15は、例えば、ガラスペーストをバターニングした後、焼成して形成される。更に、放電空間に面する隔壁15の側面および誘電体層14の露出面上には、例えば赤(R)、緑(G)および青(B)の3原色の蛍光体16が周期的に塗布形成されている。

【0030】こうした構造の表示パネルにおいて、データ電極13が放電空間を挟んで前面ガラス基板11側の電極17X、17Yの対に正対した(表示面側から見て交差した)各領域は、発光の最小単位である発光単位領域SPとなっている。つまり、この発光単位領域SPが画素に相当している。データ電極13は、発光単位領域SPの形成位置では隔壁15の間の領域に延長され、それ以外の位置では放電が起きないように、屈曲して放電空間から隔壁15の下領域に配されている。

【0031】また、本実施の形態では、データ電極13 A_1 、13 A_2 と走査電極17Y₁、17Y₂それぞれ

の組み合わせにより発光単位領域 SP_1 、 SP_2 が構成され、これら発光単位領域 SP_1 、 SP_2 が画面垂直方向の1行に配列されるようにデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ が設けられている。発光単位領域 SP_1 、 SP_2 は、走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ より同時に信号入力が可能であり、また互いに異なるデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ より独立した信号入力が可能である。

【0032】更に、維持電極 $17X$ 、走査電極 $17Y$ およびデータ電極 13 はそれぞれ、図示しないドライブ回路に接続される。ドライブ回路は、各電極に対し、それぞれの電極固有の動作タイミングで電圧を印加するようになっている。そのうち、走査電極 $17Y$ のドライブ回路は、走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ の各組毎に同一タイミングで走査パルスが入力されるように構成される。よって、このプラズマ表示装置における走査時間は従来の半分で済む。また、データ電極 13 のドライブ回路は、発光単位領域 SP_1 および発光単位領域 SP_2 の2行分のデータをデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ に振り分け、1タイミングで入力するものである。これにより、データ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ には、所定の走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ の組の走査時に、各々に入力すべきデータパルスが同時に入力されるようになっている。

【0033】図4は、このプラズマ表示装置の駆動シーケンスを示している。この駆動方法は、従来とはアドレス動作のみが異なるものである。すなわち、アドレス期間において、走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ の組毎に同じタイミングで順次走査パルスを入力し、これに同期させてデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ には発光単位領域 SP_1 、 SP_2 のON/OFFに応じたデータパルスを入力してゆく。これにより、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 には、互いに独立したデータの書き込みが同時に行われる。通常のプラズマ表示装置では、一回のアドレスで書き込みが行われる発光単位領域は、走査電極に沿って画面水平方向に並ぶ同列のものに限られている。垂直の方向にみると、発光単位領域は行毎にデータ電極が共通であり、同時に独立してデータ入力することはできないからである。これに対し、本実施の形態では、異なる列に配されている発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に同時にデータ書き込みが行われ、その結果、全体の書き込み所要時間が半分となる。

【0034】このように本実施の形態においては、走査電極 $17Y_1$ と走査電極 $17Y_2$ とを1組として電氣的に並列接続し、非線形状のデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ を隔壁 15 の間と隔壁 15 の下側の2つの領域に交互に配されるように形成するようにしたので、走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ に同じタイミングで走査パルスを入力すると共にデータ電極 $13A_1$ 、 $13A_2$ にデータパルスを入力することで、データ電極 13 の延在方向に配列された発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に対し同時にデータ書き込みが行われ、従来の動作方式と比べてアドレス時間

が半減される。従って、相対的にサスティン期間を増大させることができ、高輝度に表示を行うことができる。また、1フィールド内において、アドレス期間の短縮分サブフィールド数を増やし、階調数を増加させることも可能である。更に、本実施の形態では、発光単位領域 SP の1列あたりの平均書き込み時間（1水平走査期間）が半減するから、逆に、アドレス期間がまだ許容されるときには走査電極数を増加させることができ、画素数を倍加させて解像度を向上させることができる。

【0035】（変形例）図5は第1の実施の形態の変形例に係るプラズマ表示装置のパネル構成を示している。本変形例では、ストライプ状の隔壁 15 の代わりに、遮蔽部 $15'$ を設けるようにしている。遮蔽部 $15'$ は、発光単位領域 SP （画素）の位置以外の位置で走査電極 $17Y$ とデータ電極 13 が交わる部分の上に設けられ、隔壁 15 と同様、隣接する発光単位領域 SP 同士を区画すると共に、画素以外の領域で発光が生じないようにデータ電極 13 を遮蔽する。遮蔽部 $15'$ は、個々のデータ電極 13 毎に設けられるので、隔壁 15 に比べ、データ電極 13 の設計自由度を高くする効果を有している。また、これにより開口率（画素あたりの表示面積）を上げることができる。

【0036】〔第2の実施の形態〕図6は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の要部構成を示す平面図である。このプラズマ表示装置は、データ電極 $23(A_1, A_2)$ の形状がデータ電極 $13(A_1, A_2)$ とは異なっていることを除けば第1の実施の形態と同様に構成されている。よって、第1の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。

【0037】データ電極 23 は、1本の導電部 E と導電部 E から導出された複数の放電部 H からなり、例えばパターン形成により一体的に形成することができる。導電部 E は、いわば配線部として、電氣的に導通し、表示パネル外部から電圧が印加される部分であり、隔壁 15 の下領域内に直線状に形成されている。放電部 H は、導電部 E に印加される電圧に応じて対向する走査電極 $17Y$ との間で放電を行うために設けられる部分であり、発光単位領域 SP の形成位置毎に走査電極 $17Y$ に対向するよう導出されている。このようなデータ電極 $23A_1$ 、 $23A_2$ の各放電部 H_1 、 H_2 が走査電極 $17Y_1$ 、 $17Y_2$ との対向位置に配されることにより、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 が構成されている。なお、走査電極 $17Y$ は、第1の実施の形態と同様に設けられている。

【0038】また、ここでは、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 がデータ電極 23 の延在方向に並列するように、放電部 H_1 、 H_2 は隔壁 15 の両側から交互に導出され、更に、データ電極 $23A_1$ 、 $23A_2$ の各導電部 E_1 、 E_2 は、同種のもの2本づつが同じ隔壁 15 の下に設けられている。これにより、2列の発光単位領域 SP_1 、

SP₁が互いに独立したデータ電極23A₁、23A₂により制御されるようになっている。

【0039】なお、放電部Hの形状は任意であり、半円形や三角形であってもよいが、確実に放電を行うようにその面積はできるだけ大きい方が望ましく、ここでは矩形形状としている。但し、放電部Hの幅の寸法や配置には、電極17との間隔による制約がある。図7は、放電部Hと維持電極17X、走査電極17Yとの位置関係を説明するための断面図である。この図は、例えば図6のI-I線における断面を示している。ここで、放電部Hと維持電極17Xとの間の距離をd_x、放電部Hに対向する走査電極17Yとの間の距離をd_yとする。各発光単位領域SPが個別に制御されるためには、放電部Hが走査電極17Yのみとの間で選択的に放電が可能であることが必要であり、この場合、d_yが以下に説明するバッシュン曲線におけるpd積(但しp:放電ガス圧、d:電極間距離)の最小値に対応する距離(d)となるように配置されている(d_x≠d_y)。良く知られているように、プラズマ表示装置においては、放電させる電極間の距離d、放電空間に封止されているガスの圧力p、および放電開始電圧V₀との間に図8に示すような1曲線で表される関係が成立する(バッシュンの法則)。本実施の形態でも当然この関係は適用され、ここで放電開始電圧V₀をできるだけ低くするために、バッシュン曲線において放電開始電圧V₀が最小値をとるときのpd値から求められる電極間距離d_xをd_yとする。また同時に、距離d_xをd_yよりも大きな値に設定し、放電部Hと走査電極17Yに電圧が印加されたときに放電部H、維持電極17Xの間で放電が生じるのを防ぐ。d_xはなるべく長い方が誤放電の確率が減り好ましいので、ここでは、放電部Hを維持電極17Xとは反対

【0040】このような発光単位領域SP₁、SP₂は、走査電極17Y₁、17Y₂より同時に信号入力されると共にデータ電極13A₁、13A₂より独立に信号入力される。

【0041】よって、このプラズマ表示装置も第1の実施の形態と同様の駆動シーケンスに従って動作する(図4)。すなわち、アドレス期間において走査電極17Y₁、17Y₂の組毎に同じタイミングで走査パルスが入力され、これに同期してデータ電極13A₁、13A₂それぞれに発光単位領域SP₁、SP₂に応じたデータパルスが入力される。これにより、発光単位領域SP₁、SP₂の2列同時に、互いに独立したデータの書き込みが行われる。これにより、アドレス期間が半減される。

【0042】このように本実施の形態においては、走査電極17Y₁と走査電極17Y₂とを1組として電氣的に並列接続し、隔壁15の下に形成される導電部Eと導電部Eから走査電極17Y₁、17Y₂に対向するよう

導出される放電部Hからなるデータ電極13A₁、13A₂を設けることにより、第1の実施の形態と同様に2列の発光単位領域SP₁、SP₂に対し同時にアドレッシングが行われ、アドレス時間が従来の半分で済む。従って、その効果も第1の実施の形態と同様である。

【0043】[第3の実施の形態]図9は、第3の実施の形態に係るプラズマ表示装置の要部構成を示す平面図である。このプラズマ表示装置は、電極構造が異なることを除けば上記第1、第2の実施の形態と同様に構成されている。よって、これら実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、その説明は上記実施の形態を参照しつつ行って適宜省略する。

【0044】第1、第2の実施の形態では、維持電極17Xと走査電極17Yの対毎に発光単位領域SPが形成されていたが、このプラズマ表示装置では、並列する維持電極37Xと走査電極37Yの間の全ての間隙に対して発光単位領域SPが形成されるようになっている。このような構成では、走査側の画素列あたりの電極本数がほぼ半減する。例えば、維持電極37Xと走査電極37Yの総数は、画素列がN列のとき通常の構成では2N本であるが、この場合はN+1本である。また、通常と同様の電極間隔をとるようにすると、1画素分の大きさが縮小され、より高精細もしくは高解像度の表示が可能となる。

【0045】また、データ電極33A₁、33A₂は、第2の実施の形態のデータ電極23A₁、23A₂と同様に導電部Eと放電部Hからなるが、これらは隣接した隔壁15の下領域に配された導電部Eから、その隔壁15の間の領域であって、個々の走査電極37Yとその両側の維持電極37Xの間に、それぞれの放電部Hを導出したものである。このようにデータ電極23A₁、23A₂を設けることにより、各走査電極37Yにつき、両側に2つの発光単位領域SP₁、SP₂が形成され、これら発光単位領域SP₁、SP₂が交互に並んで画素の各行が構成されている。

【0046】なお、ここで図示したのは、1つの隔壁15の下にデータ電極33A₁とデータ電極33A₂の導電部Eが設けられる場合であるが、第2の実施の形態のように、個々の隔壁15の下にはデータ電極33A₁同士またはデータ電極33A₂同士が左右対称な形状で形成されていてもよい。また、各走査電極37Yは並列に接続されておらず、個々に信号入力されるように構成される。

【0047】このような発光単位領域SP₁、SP₂は、1本の走査電極37Yから同時に信号入力されると共に、互いに異なるデータ電極33A₁、33A₂より独立に信号入力される。そのため、走査電極37Yには1本づつ異なるタイミングで走査パルスが入力されるようにドライブ回路が接続されている。データ電極33のドライブ回路は、上記の実施の形態と同様に、発光単

位領域 SP_1 、 SP_2 の2行分のデータをデータ電極 $3A_1$ 、 $3A_2$ に振り分けて1タイミングで入力するように構成される。こうして、データ電極 $3A_1$ 、 $3A_2$ には、所定の走査電極 $3Y$ の走査時に各々に入力すべきデータパルスが同時に入力されるようになっている。

【0048】よって、このプラズマ表示装置は、図10に示した駆動シーケンスに従って動作する。この駆動方法は、従来とはアドレッシングのみが異なるものである。すなわち、アドレス期間において走査電極 $3Y$ には順次走査パルスが入力されるが、その1つ1つに同期して発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に応じたデータパルスがデータ電極 $3A_1$ 、 $3A_2$ に入力される。これにより、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 には、互いに独立したデータの書き込みが同時に行われる。

【0049】このように本実施の形態においては、個々の独立した信号が入力可能のように走査電極 $3Y$ を構成し、隔壁15の下に形成される導電部Eと、導電部Eから全走査電極 $3Y$ に対向するよう導出される放電部Hとからなるデータ電極 $1A_1$ 、 $1A_2$ を設けることにより、第1の実施の形態と同様に2列の発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に対し同時にアドレッシングが行われ、アドレス時間が従来の半分で済む。従って、その効果も第1の実施の形態と同様である。

【0050】〔第4の実施の形態〕図11は、第4の実施の形態に係るプラズマ表示装置の概略構成を示す平面図である。このプラズマ表示装置では、表示パネル40は、従来のものと同様に構成されている。但し、走査電極 $4Y$ は、画面上部側を走査電極 $4Y_1$ の群、下部側を走査電極 $4Y_2$ の群として上下に2分割され、走査電極 $4Y_1$ と走査電極 $4Y_2$ の各1本が対となり、電気的に並列にYドライバ60に接続されている。また、走査電極 $4Y_1$ は、図示したように、入力電圧を2分の1に減衰させて出力するアッテネータ50を介してYドライバ60に接続されている。Yドライバ60は、接続された走査電極 $4Y$ の配線に対し順次走査信号を入力するものである。これにより、Yドライバ60からの信号は走査電極 $4Y_1$ 、 $4Y_2$ の対毎に順次印加され、走査電極 $4Y_2$ には入力信号の2分の1の電圧が印加されることになる。なお、図示はしないが、個々の走査電極 $4Y$ に並列して維持電極が従来と同様に形成されている。

【0051】更に、対となる走査電極 $4Y_1$ 、 $4Y_2$ とデータ電極 $4A_1$ 、 $4A_2$ との交差領域はそれぞれ発光単位領域 SP_1 、 SP_2 となっており、これらも走査電極に倣って対とみなされる。一方、データ電極 $4A_1$ 、 $4A_2$ は、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に共通した電極であって、データドライバ70に接続されている。このデータドライバ70は、対となった発光単位領域 SP_1 、 SP_2 の双方のON/OFFを単一のデータ信号に走査信号を組み合わ

せることで表すべく、ON/OFFの4つの組み合わせに応じて4値のデータ信号を出力するものである。よって、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 の各々は、後者に前者の2分の1の大きさであるような2値の走査信号が印加されると共に、そのON/OFFの組み合わせに応じた4値のデータ信号が印加されることによりアドレッシングが行われる。

【0052】そのため、このプラズマ表示装置は、各画素のON/OFFを表す画素データをメモリ（図示せず）から読み出した後に、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 に相当する画素データから、そのON/OFFの組合せを判定し、それに応じて入力すべきデータ信号の値を選択し、選択値の情報をデータドライバ70に入力するように構成され、データドライバ70が選択値を基にデータ信号を生成するようになっている。

【0053】なお、本実施の形態では、走査信号、データ信号によるデータ書き込みは、選択書き込み（ON表示画素で放電させ、電荷を蓄積させる）方式で行うものとする。

【0054】次に、データ信号の各値の設定方法について説明する。

【0055】データ信号は、2値の走査信号のそれぞれと形成する電位差が、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 それぞれのON/OFFを制御するように4つの値が設定されている。図12は、ある発光単位領域 SP におけるデータ書き込み時の走査電極 $4Y$ 、データ電極 $4A$ の電位差と、選択される表示状態との対応関係を示している。この電位差は、走査信号とデータ信号の重畳により形成される。また、ON/OFFの画素状態、つまり発光単位領域 SP の荷電状態は、電位差が放電開始電圧 V_1 （例えば130V）と自己消去電圧 V_2 （例えば200V）の2つの境界値に区切られた3つの領域(i)～(iii)のどこに該当するかによって異なり、電位差が大きくなるにつれて画素状態も領域(i)～(iii)を遷移する。なお、自己消去電圧 V_2 とは、一旦放電により誘電体層14、19や放電空間に蓄えられた電荷が、更に高圧の放電によって消去される現象（自己消去）が生じる臨界値を指している。

【0056】まず(i)では、電位差は放電開始電圧 V_1 未満であり、放電は発生しないのでOFF状態が選択される。続いて(ii)の領域では、電位差が放電開始電圧 V_1 以上となり、放電が発生する。その結果、発光単位領域 SP 内では誘電体層14、19や放電空間に電荷が蓄積され、ON状態が選択される。更に、(iii)の領域まで達すると、電位差は自己消去電圧 V_2 以上となる。このときには、(ii)では蓄えられる電荷が放電により消去され、再びOFF状態が選択される。

【0057】個々の発光単位領域 SP は、この原理に基づいて発光制御される。またここでは、領域(i)～(iii)を利用して、発光単位領域 SP_1 、 SP_2 のON/O

FFの組合せに対応するように2値の走査信号に4値のデータ信号を組み合わせるようになっている。

【0058】表1は、発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFの組合せに対応する走査信号、データ信号の*

*組合せの具体例を示している。

【0059】

【表1】

			アドレス信号電圧(V)			
			①	②	③	④
走査信号電圧(V)	電極47Y ₂	40	0	60	100	140
			OFF	OFF	ON	ON
	電極47Y ₁	80	40	100	140	180
			OFF	ON	ON	OFF
			80	140	180	220

【0060】ここでは、走査信号電圧を40V、80Vの2値としている。Yドライバ60が80Vの走査信号を出力するようにすれば、走査電極47Y₁、47Y₂にはそれぞれ80Vと40Vの信号が印加される。すなわち、これら2つの電圧値の信号が発光単位領域SP₁、SP₂それぞれに固定的に印加されるわけである。一方、データ信号電圧は0V、60V、100V、140Vの4値であり、実際にはそのいずれかが選択されて発光単位領域SP₁、SP₂に印加されるようになっている。これら走査信号とデータ信号の各値の組合せによる電位差と、それによって選択される画素状態(図12参照)は、表1の記載通りである。このように、発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFには4通りの組合せがあるが、これらがデータ信号の4つの電圧値にそれぞれ対応づけられている。従って、発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFは、走査信号に対しどのデータ信号を組合せるかによって制御される。これにより、予め調べた発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFの組合せからデータ信号の値を帰納的に選択することができ、このデータ信号値に従って発光単位領域SP₁、SP₂にデータ書き込みが行われる。

【0061】例えば、発光単位領域SP₁をON、発光単位領域SP₂をOFFとする場合には、60Vのデータ信号が選択されデータ電極43に印加される。発光単位領域SP₁、SP₂それぞれには走査信号として80V、40Vが入力されるので、走査側とデータ側の2極間の電位差は140V、100Vとなり、前者は(ii)の領域、後者は(i)の領域の値をとる。こうして発光単位領域SP₁ではON表示、発光単位領域SP₂ではOFF表示が選択される(画素状態②)。逆に、発光単位領域SP₁をOFF、発光単位領域SP₂をONとする場合には、140Vのデータ信号が選択される。このときには、発光単位領域SP₁、SP₂における電位差がそれぞれ220V、180Vとなり、前者が(iii)の領域、後者が(ii)の領域の値をとることで、発光単位領域SP₁ではOFF表示、発光単位領域SP₂ではON

表示が選択される(画素状態④)。

【0062】この様子を、再び発光単位領域SPの電位差を示す数直線上に表してみると、図13(A)のようになる。同図からは、発光単位領域SP₁、SP₂の電位差の間には、どの画素状態が選択されても常に走査信号由来の40V一定の差があること、また、4通りの画素状態①～④は、順にデータ信号電圧を上げてゆき、発光単位領域SP₁、SP₂の電位差を(i)～(iii)のうち所定の領域内に配分することで実現されることがわかる。

【0063】以上のように、走査信号、データ信号の各値は、2つの発光単位領域SP₁、SP₂に電位差を配分し、そのON/OFFをまとめて制御することができる値に設定される。なお、そのような値の組合せは、表1以外にも種々に設定可能である。例えば、図13

(B)には、走査信号は40V、80Vのままでデータ信号を0V、70V、105V、140Vとしたときの発光単位領域SPの電位差を示している。ここで、このプラズマ表示装置の動作マージンを、ON、OFFの各状態間でどれだけ電位差に開きがあるか(領域(i)と(ii)、または(ii)と(iii)の各々における選択可能な電位差の差分の最小値)で表すようにすると、同図

(A)では140-100(V)、および220-180(V)により、動作マージンは40Vであり、同図

(B)では145-110(V)、および220-185(V)により動作マージンは35Vである。また、これらの図より、動作マージンの最大値は、画素状態②および画素状態④それぞれの発光単位領域SP₁、SP₂の電位差の間隔によって与えられることから、ここでは、最大のマージンが走査信号電圧の差40V(80V-40V)となることがわかる。よって、本実施の形態にて設定した各信号電圧値は、動作マージンを最大にといった場合となっている。

【0064】次に、このプラズマ表示装置の動作について説明する。

【0065】図14は、本実施の形態に係るプラズマ表

示装置の駆動方法を説明するための駆動シーケンスである。まず、リセット期間において、全ての維持電極47Xと走査電極47Yに電圧信号を印加し、全画素領域内に残存する電荷を一樣に消去しておく。但し、ここでは、アッテネータ50により、走査電極47Y₁に印加される電圧値は、走査電極47Y₂に印加される値の半分となる。そこで、維持電極47Xには、走査電極47Y₁、47Y₂それぞれとの電位差が共に放電開始電圧を超えるような値の電圧信号を印加する。

【0066】続くアドレス期間では、Yドライバ60が、相異なる走査信号(80V、40V)を走査電極47Y₁、47Y₂の対毎に順次印加してゆき、その各走査信号の印加タイミングに同期させて、データドライバ70が発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFに応じたデータ信号を所定のデータ電極43に印加してゆく。このときのデータ信号は、先に外部入力によって得られた映像データのうち発光単位領域SP₁、SP₂に相当するものを組合せ、前述のようにしてそのON/OFFの組に対応する値を4値から選択し、選択値を基にしてデータドライバ70によりアナログ信号として生成されたものである。なお、ここでは、上述のように基準電圧0Vを含む4値が選択されるので、実際に信号として印加されるのは、残りの3値が選択された場合である。これにより、発光単位領域SP₁、SP₂の組には、互いに独立したデータの書き込みが同時に行われ、全体の書き込み所要時間が半減する。

【0067】サスティン期間では、全ての維持電極47Xと走査電極47Yに交流パルスを印加する。各パルス電圧は、維持電極47Xと走査電極47Y₁、47Y₂それぞれの間に形成される電位差が共に、壁電荷が存在する(ON表示の)発光単位領域SPにおいてのみ放電開始電圧を超えるような値に設定されている。こうして、ON表示の発光単位領域SPのみが選択的に放電開始電圧に達し、サスティン期間中、放電と発光が維持される。

【0068】このように本実施の形態においては、走査電極47Y₁と走査電極47Y₂とを1組として電氣的に並列接続し、走査電極47Y₂の信号入力側端部にアッテネータ50を接続することで、走査電極47Y₁と走査電極47Y₂の印加電圧の比を2:1としておき、走査電極47Y₁、47Y₂に電圧比2:1の2値の走査信号を入力すると同時に、データ電極43に発光単位領域SP₁、SP₂のON/OFFに応じた4値のデータ信号のいずれかを入力するようにしたので、それぞれ異なる走査電極47Yによって構成された発光単位領域SP₁、SP₂に対し同時にデータ書き込みが行われ、従来の動作方式と比べてアドレス時間が半減される。それによる効果は第1の実施の形態と同様である。

【0069】通常の駆動方法では、データ書き込み時の走査信号、データ信号は電位差を放電開始電圧を境とす

る2値として、ON/OFFの2状態を個々の発光単位領域別に制御するようになっている。これに対し、本実施の形態では、自己消去電圧という更に高い閾値を利用するようにし、更に、2値の走査信号に対し4値のデータ信号のいずれかを組み合わせて入力することで、同時に2つの異なる電位差を形成して2つの発光単位領域の発光制御を行う。こうした動作を行うには、各信号を生成するドライバの構成を従来より変更すればよく、表示パネル40は従来のままの構成であることから、容易に製造することが可能である。また、従来の2ライン同時駆動では、画面を上下2分割して別々のデータ電極から信号を入力するためにデータドライバが2倍となるが、本実施の形態の構成および駆動方法では、データドライバを増やす必要がない。

【0070】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されず種々の変形実施が可能である。例えば、第1の実施の形態と第2の実施の形態は、「行方向に並ぶ2つの発光単位領域それぞれが相異なるデータ電極からなるように構成する」という目的をそれぞれ、データ電極を非直線状、もしくは導電部と放電部からなるものとするとして達成する実施例とみなすことができる。従って、第3の実施の形態では、データ電極を第2の実施の形態のように導電部および放電部からなるものとしたが、第1の実施の形態のような非直線状としても同じ効果を有する発光単位領域SPを構成することができる。

【0071】また、第4実施の形態では、走査電極47Y₂に印加される走査信号の電圧値が、走査電極47Y₁に印加される値の半分となるように電極を配線する場合について説明したが、このように信号電圧の比を固定的に2:1とするだけでなく、フィールドあるいはサブフィールド単位で電圧比を2:1から1:2へと交互に入れ替えるようにして、走査電極47Y₁、47Y₂の印加電圧のバランスを取るようにしてもよい。なお、上記実施の形態で言及したように、走査信号、データ信号の各値は、対となる発光単位領域のON/OFFをまとめて制御するようにそれぞれに電位差を配分するような組合せであればよく、対となる走査電極に印加される信号電圧の比は必ずしも2:1でなくともよい。

【0072】更に、第4の実施の形態では、構造的に走査電極47Y₁、47Y₂に相異なる信号電圧が印加されるようにしたので、リセット期間およびサスティン期間に維持電極47Xに印加する信号電圧の値を、走査電極47Y₁、47Y₂の相異なる信号いずれに対しても同じ動作を選択させることができるように設定したが、本発明は、結果的に各発光単位領域内で通常と同様に動作が行われるのであれば、リセット期間、サスティン期間での各信号の値や、各電極とそのドライバとの構成は特に限定しない。その他の構成例としては、走査電極47Y側とは逆に、維持電極47Xのうち走査電極47Yと対となる電極にもアッテネータ50を接続して、維

10

20

30

40

50

持電極 47X、走査電極 47Y の対間の電位差を一定値とすることも考えられる。また例えば、走査電極 47Y を、アドレス期間のみ第 4 の実施の形態にて示した配線と導通させ、リセット期間、サスティン期間では、全ての走査電極 47Y に同じ電圧信号を印加するような別の配線に導通させるようにしてもよい。

【0073】なお、第 1、第 2 および第 3 の実施の形態では、対となる発光単位領域 SP_1 、 SP_2 が行方向に隣接するように図示されており、第 4 の実施の形態では、対となる発光単位領域 SP_1 、 SP_2 が 2 分割された画面の上下に分かれて配置されるような図示・説明がなされているが、2 つの発光単位領域 SP_1 、 SP_2 は行方向の異なる領域に配置されていればよく、特に以上のような位置関係に制限されるものではない。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る第 1 のプラズマ表示装置によれば、走査電極に対し、データ電極のうち互いに異なる電極が交差することにより構成され、データ電極の延在方向において互いに異なる領域に設けられた複数の発光単位領域を備えるものとし、本発明に係る第 1 のプラズマ表示装置の駆動方法によれば、複数の発光単位領域を構成する走査電極に走査信号を入力し、同時に、複数の発光単位領域を構成するデータ電極の各々に発光単位領域に対応したデータ信号を入力するようにしたので、この複数の発光単位領域には走査信号入力と共にデータ電極を通じてデータ信号がそれぞれ独立に入力され、データ書き込みが同時に行われる。よって、アドレス期間は短縮される。このアドレス期間の短縮に伴い、相対的にサスティン期間を増大させることにより、高輝度に表示を行うことが可能となる。また、各フィールドにおいてアドレス期間の短縮分だけサブフィールドを追加し、より高階調の表示を行うことも可能であり、アドレス期間の短縮分をそのアドレッシング所要時間で充当するようにして走査電極の本数を増やし、画素数を増加させて高解像度の表示を行うことも可能となる。

【0075】更に、本発明に係る第 2 のプラズマ表示装置によれば、第 1 の基板の上に並列すると共に走査信号が入力されるように設けられた走査電極からなり、同じタイミングで走査信号の入力が可能に構成された走査電極対と、第 2 の基板の上に走査電極との交差方向に並列し、データ信号が入力されるように設けられたデータ電極と、走査電極対とデータ電極との交差領域に形成され、各々の発光／非発光の組合せが 4 通りとなる発光単位領域の対と、相異なる 2 値の走査信号を生成し、走査電極対のそれぞれに入力するように構成された走査電極駆動部と、発光単位領域の対の発光／非発光の組合せに対応して 4 値のデータ信号のいずれかを生成し、データ電極に入力するように構成されたデータ電極駆動部とを備えるものとし、また、本発明に係る第 2 のプラズマ表

示装置の駆動方法によれば、走査電極駆動部より走査電極対のそれぞれに相異なる 2 つの走査信号を同じタイミングで入力し、同時に、データ電極駆動部よりデータ電極に対し、発光単位領域の対における発光／非発光の組合せに対応する 4 値のデータ信号のいずれかを入力するようにしたので、2 本ずつ組み合わせられた走査電極の対に対応する発光単位領域の対には個別のデータ書き込みが同時に行われる。従って、アドレス期間が減少し、相対的にサスティン期間を増大させることにより、高輝度に表示を行うことが可能となる。また、各フィールドにアドレス期間の短縮分だけサブフィールドを追加して、より高階調の表示を行ったり、アドレス期間の短縮分をそのアドレッシング所要時間で充当するようにして走査電極数（画素数）を増加させて高解像度の表示を行ったりすることができる。また、このプラズマ表示装置は、従来と同様の構成の表示パネルを用いることができ、容易に製造が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の要部構成を説明するための概念図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係るプラズマ表示装置の表示パネルを示す斜視図である。

【図 3】図 2 に示した表示パネルにおける要部構成を示す平面図である。

【図 4】図 2 に示した表示パネルに入力される電圧波形を示す図である。

【図 5】第 1 の実施の形態の変形例に係るプラズマ表示装置の表示パネルを示す平面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係るプラズマ表示装置の表示パネルにおける要部構成を示す平面図である。

【図 7】図 6 に示した表示パネルの電極配置を示す断面図である。

【図 8】図 6 に示した表示パネルの電極間距離の設定方法を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態に係るプラズマ表示装置の表示パネルにおける要部構成を示す平面図である。

【図 10】図 9 に示した表示パネルに入力される電圧波形を示す図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態に係るプラズマ表示装置の表示パネルにおける要部構成を示す平面図である。

【図 12】図 11 に示した表示パネルにおける走査電極とデータ電極の電位差と、それにより選択される画素状態の対応関係を示す図である。

【図 13】図 11 に示した表示パネルにおいて対となる発光単位領域の電位差の配分を説明するための図であり、(A) は動作マージン最大の場合、(B) はその他の場合の具体例である。

【図14】図11に示した表示パネルに入力される電圧波形を示す図である。

【図15】従来のプラズマ表示装置における電極構造を示す概略の構成図である。

【図16】図15に示したプラズマ表示装置の表示パネルに入力される電圧波形を示す図である。

【図17】図15に示したプラズマ表示装置の一般的な駆動方法を説明するための図である。

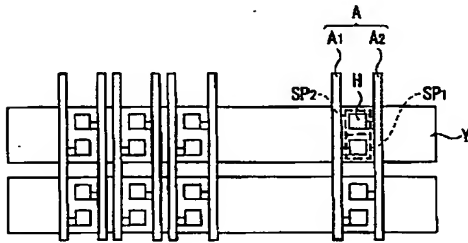
【図18】従来の画面を2分割して駆動されるプラズマ表示装置の電極構造を示す概略の構成図である。

【符号の説明】

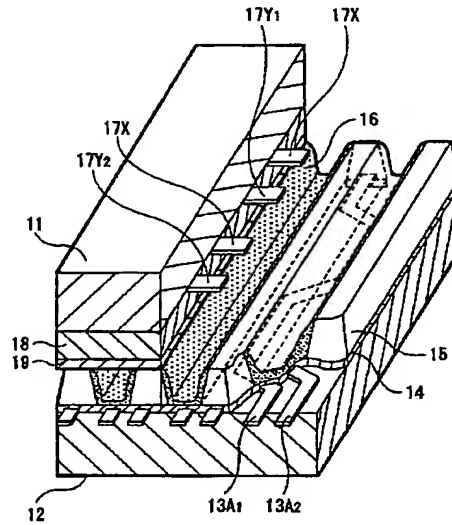
10 部、 E_1 、 E_2 …導電部。
*

* 11…背面ガラス基板、12…前面ガラス基板、 A_1 、 A_2 、13 A_1 、13 A_2 、23 A_1 、23 A_2 、33 A_1 、33 A_2 、43…データ電極、14…誘電体層、15…隔壁、16…蛍光体層、17X、37X、47X…維持電極、Y、17Y₁、17Y₂、37Y₁、37Y₂、47Y₁、47Y₂…走査電極、18…誘電体層、19…保護層、40…表示パネル、50…アッテネータ、60…Yドライバ、70…データドライバ、S、SP、SP₁、SP₂…発光単位領域、 H_1 、 H_2 …放電部、 E_1 、 E_2 …導電部。
*

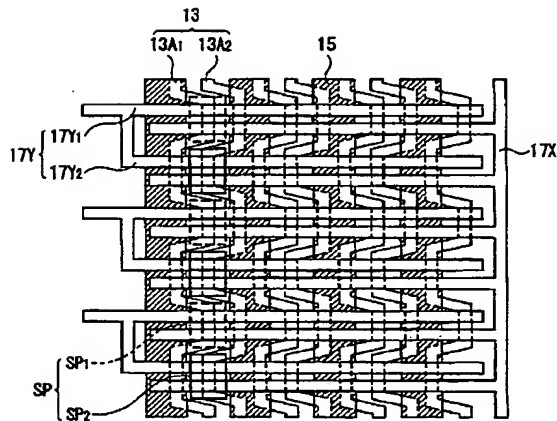
【図1】



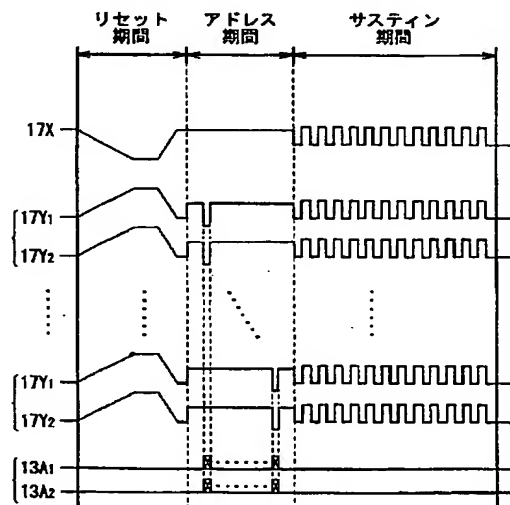
【図2】



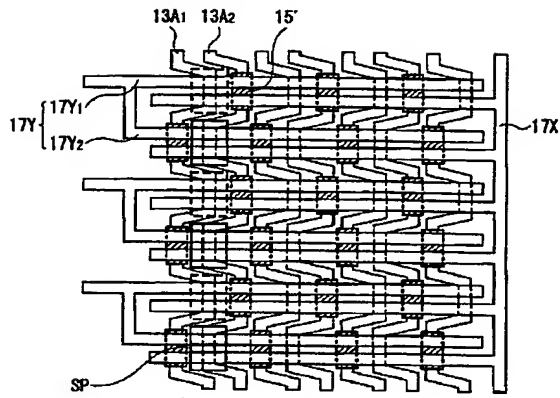
【図3】



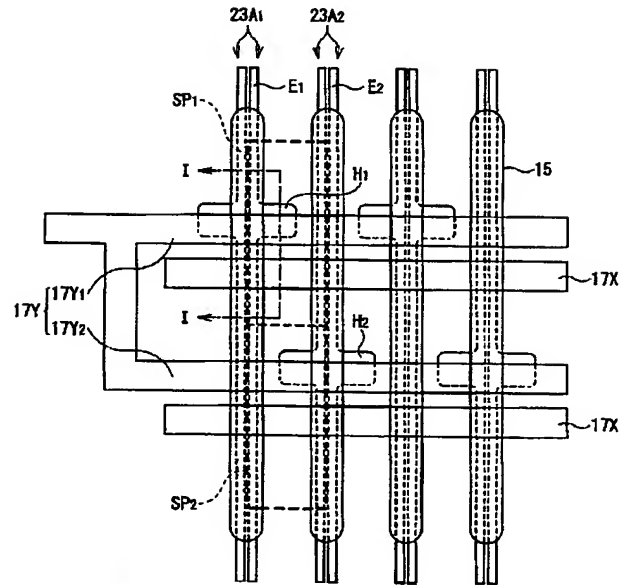
【図4】



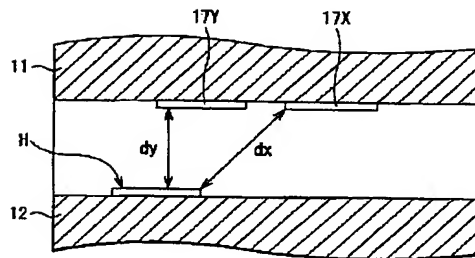
【図5】



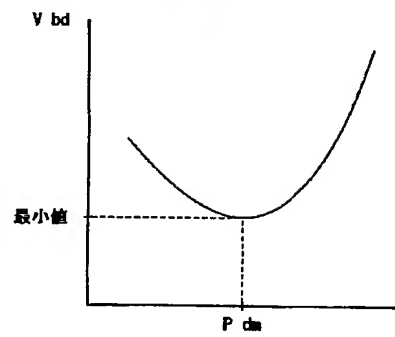
【図6】



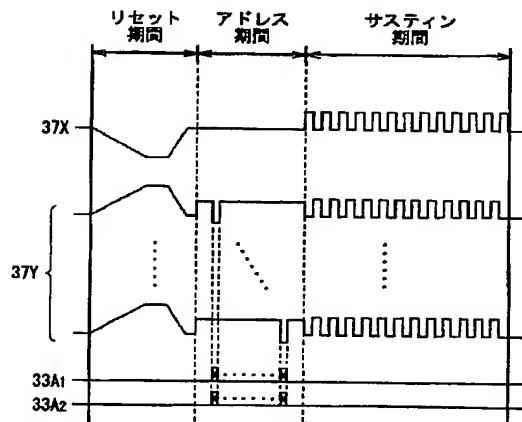
【図7】



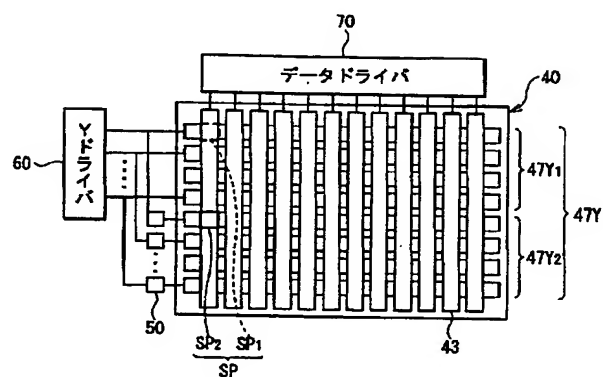
【図8】



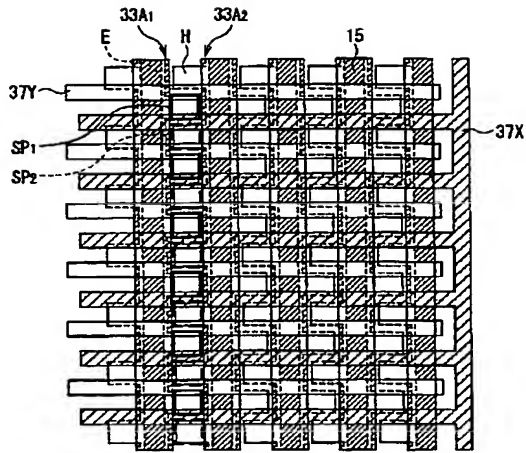
【図10】



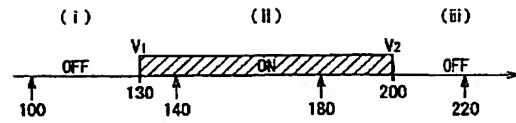
【図11】



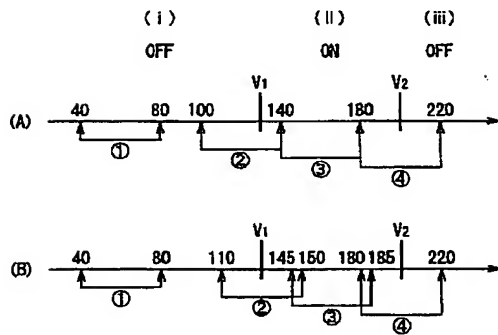
【図9】



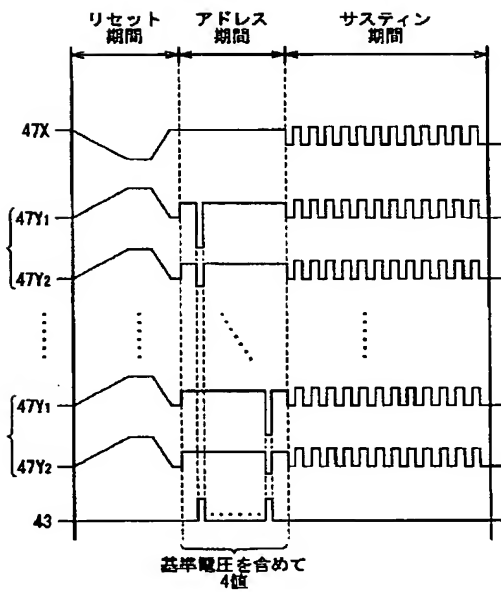
【図12】



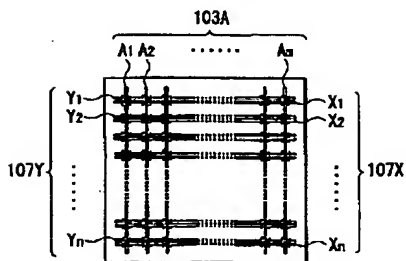
【図13】



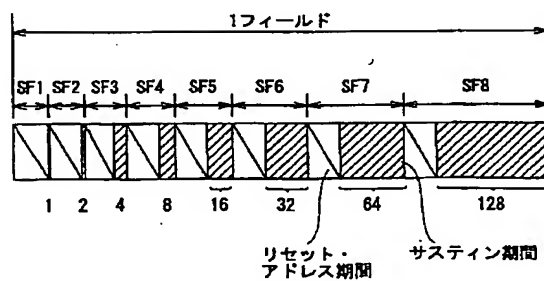
【図14】



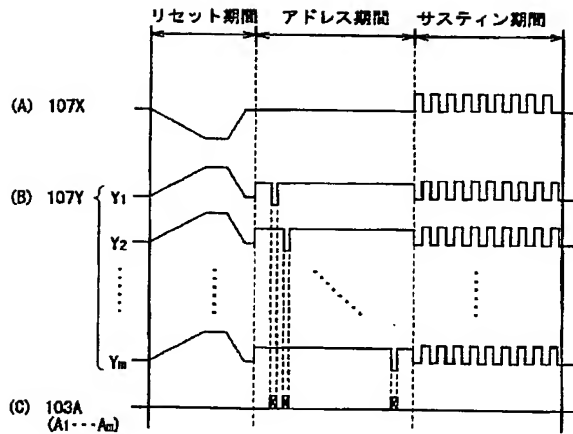
【図15】



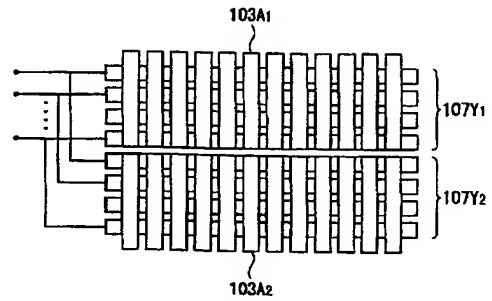
【図17】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G	3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 D
	3/28		H 0 1 J 11/02	B
H 0 1 J	11/02		H 0 4 N 5/66	1 0 1 B
H 0 4 N	5/66	1 0 1	G 0 9 G 3/28	H

(72)発明者 川口 英広
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

F ターム (参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB12 GB14
GC02 GC11 LA05 LA11 LA12
MA02 MA03 MA17
5C058 AA11 AB01 AB02 AB06 BA01
BA05 BA25
5C080 AA05 BB05 CC03 DD07 DD08
EE19 EE29 FF12 FF13 HH02
HH04 HH05 HH06 JJ02 JJ04
JJ06